

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-32052

(43)公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 M 3/22

H 0 4 M 3/22

B

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

11/04

11/04

M

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 16 頁)

(21)出願番号

特願平9-184942

(22)出願日

平成9年(1997) 7月10日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 関根 源一郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

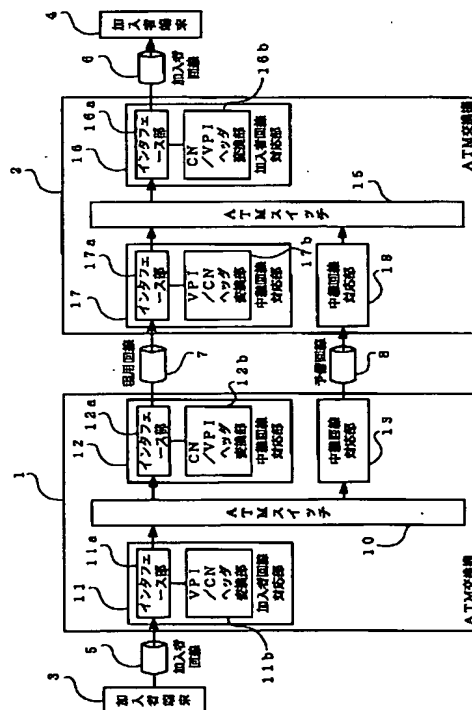
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 A T M伝送回線切替方式

(57)【要約】

【課題】 A T M伝送回線の切替回路を簡易化する。

【解決手段】 回線対応部11~13, 16~18は、インタフェース機能を有すると共にA T Mセルのヘッダ変換を行う。各回線対応部内のヘッダ変換部に、A T Mセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線7で運用するとき使用する現用回線選択領域、予備回線8で運用するとき使用する予備回線選択領域を設ける。回線7で運用するときには現用回線選択領域からデータを読み出し、回線7の故障時には予備回線選択領域からデータを読み出す。これにより、A T M交換機間の回線を切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ATM交換機間を接続する中継回線を切り替えるATM伝送回線切替方式において、ATMセルをそれぞれの行き先に振り分けるATMスイッチ、加入者回線とATMスイッチ間あるいは中継回線とATMスイッチ間を接続する回線対応部からなるATM交換機と、前記中継回線としてATM交換機間を接続する現用回線と、

前記中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を接続する予備回線とを有し、

前記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域、予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を備え、現用回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から予備回線選択領域に変更するものであり、ATM交換機間で現用回線が故障した場合に予備回線に切り替えることを特徴とするATM伝送回線切替方式。

【請求項 2】 ATM交換機間を接続する中継回線を切り替えるATM伝送回線切替方式において、ATMセルをそれぞれの行き先に振り分けるATMスイッチ、加入者回線とATMスイッチ間あるいは中継回線とATMスイッチ間を接続する回線対応部からなるATM交換機と、前記中継回線としてATM交換機間を接続する複数の現用回線と、

前記中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を接続する1つの予備回線とを有し、

前記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域を備えると共に、ある現用回線が故障し予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を現用回線ごとに備え、複数の現用回線の内の1回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から故障回線に対応した予備回線選択領域に変更するものであり、ATM交換機間で複数の現用回線の内の1つが故障した場合に予備回線に切り替えることを特徴とするATM伝送回線切替方式。

【請求項 3】 ATM交換機間を接続する中継回線を切り替えるATM伝送回線切替方式において、ATMセルをそれぞれの行き先に振り分けるATMスイッチ、加入者回線とATMスイッチ間あるいは中継回線とATMスイッチ間を接続する回線対応部からなるATM交換機と、前記中継回線としてATM交換機間を接続する複数の現用回線と、前記中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を

接続する1つの予備回線とを有し、

前記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域を備えると共に、複数の現用回線が同時に故障し予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を備え、複数の現用回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から予備回線選択領域に変更するものであり、ATM交換機間で複数の現用回線が同時に故障した場合に全ての仮想パスを1つの予備回線に切り替えることを特徴とするATM伝送回線切替方式。

【請求項 4】 ATM交換機間を接続する中継回線を切り替えるATM伝送回線切替方式において、ATMセルをそれぞれの行き先に振り分けるATMスイッチ、加入者回線とATMスイッチ間あるいは中継回線とATMスイッチ間を接続する回線対応部からなるATM交換機と、前記中継回線としてATM交換機間を接続する複数の現用回線と、

前記中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を接続する1つの予備回線とを有し、

前記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域を備えると共に、複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を備え、複数の現用回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から予備回線選択領域に変更するものであり、ATM交換機間で複数の現用回線が同時に故障した場合に複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線に切り替えることを特徴とするATM伝送回線切替方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATM網における回線切替方式に係り、特にATM交換機間を接続する中継回線を切り替えるATM伝送回線切替方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のATM伝送回線切替方式では、例えば特開平8-107573号公報に示されるように、ATM交換機間を複数の伝送回線で接続しており、ATMセルを伝送する現用回線に障害が発生して正常な伝送ができなくなったときに、予備回線に切り替えることで交換機間の接続を確保していた。図8は、従来のATM伝送回線切替方式の1例を示すブロック図である。ATM交換機21とATM交換機22は、現用回線27と予備回線28によって接続されている。加入者端末23は加入者回線25を介してATM交換機1と接続

され、加入者端末 24 は加入者回線 26 を介して ATM 交換機 22 と接続されている。

【0003】次に動作を説明する。加入者端末 23 から加入者端末 24 に向けて ATM セルを送ろうとする場合、まず、加入者端末 23 から ATM 交換機 21 及び ATM 交換機 22 を通して加入者端末 24 に至る仮想パス (VP) を設定する。この VP は、仮想的に設定されるのでハード依存が無い。また、VP を示す仮想パス識別子 (VPI) は接続点毎に終端されるので、加入者端末 23 から加入者端末 24 まで一意の番号では無い。VP の設定後に、加入者端末 23 は、加入者端末 23 - ATM 交換機 21 間で設定された VPI 値を付与した ATM セルを加入者回線 25 を介して ATM 交換機 21 に送出する。

【0004】加入者回線対応部 31 内の VPI / CN ヘッダ変換部 31b は、インタフェース部 31a が ATM セルを受信すると、この受信 ATM セルの VPI 値を対応する交換機内部コネクション番号 (CN) に変換する。このヘッダ変換後の ATM セルがインタフェース部 31a から ATM スイッチ 30 に送出される。ATM スイッチ 10 は、ATM セルの CN 値により自己ルーティングして、その ATM セルを中継回線対応部 32 に送ると共に、同じセルを中継回線対応部 33 に送る。

【0005】中継回線対応部 32 内の CN / VPI ヘッダ変換部 32b は、インタフェース部 32a で受信された ATM セルの CN 値を対応する VPI 値に変換する。そして、ヘッダ変換後の ATM セルがインタフェース部 32a から現用回線 27 を介して ATM 交換機 22 に送出される。同様に、中継回線対応部 33 は、ATM セルの CN 値を対応する VPI 値に変換し、ヘッダ変換後の ATM セルを予備回線 28 を介して ATM 交換機 22 に送出する。

【0006】続いて、中継回線対応部 37 内の VPI / CN ヘッダ変換部 37b は、インタフェース部 37a で受信された ATM セルの VPI 値を対応する CN 値に変換する。このヘッダ変換後の ATM セルがインタフェース部 37a から運用系選択部 39 に送出される。同様に、中継回線対応部 38 は、受信した ATM セルの VPI 値を対応する CN 値に変換し、ヘッダ変換後の ATM セルを運用系選択部 39 に送出する。このとき、中継回線対応部 37、38 から出力される ATM セルの CN 値は同じ値となる。運用系選択部 39 は、現用回線選択時には、中継回線対応部 37 からの ATM セルを ATM スイッチ 35 に送り、予備回線選択時には、中継回線対応部 38 からの ATM セルを ATM スイッチ 35 に送る。

【0007】ATM スイッチ 35 は、ATM セルの CN 値により自己ルーティングして、その ATM セルを加入者回線対応部 36 に送る。加入者回線対応部 36 は、ATM セルの CN 値を対応する VPI 値に変換し、ヘッダ変換後の ATM セルを加入者回線 26 を介して加入者端

末 24 に送出する。こうして、加入者端末 23 から加入者端末 24 へ ATM セルが伝送される。以上のように、現用回線 27 と予備回線 28 の切り替えは、運用系選択部 39 の切替動作によって行われる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のような ATM 伝送回線切替方式では、伝送回線の切り替えのために専用の運用系選択部を設ける必要があるため、装置規模が大きくなるという問題点があった。また、現用回線を収容する中継回線対応部 37 の出力と予備回線を収容する中継回線対応部 38 の出力は、運用系選択部の所定の入力端子にそれぞれ接続する必要があるため、装置構成上の自由度が小さいという問題点があった。また、現用回線と予備回線の伝送速度が同一でなければならないという問題点があった。これは、伝送回線の切り替えを運用系選択部というハードウェアで行うため、切替前と切替後の回線速度が一致しないと ATM スイッチに接続できないからである。本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、回路規模が小さく、装置構成上の自由度が大きく、かつ現用回線と予備回線の伝送速度が異なっても回線切替が可能な ATM 伝送回線切替方式を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、請求項 1 に記載のように、ATM セルをそれぞれの行き先に振り分ける ATM スイッチ、加入者回線と ATM スイッチ間あるいは中継回線と ATM スイッチ間を接続する回線対応部からなる ATM 交換機と、中継回線として ATM 交換機間を接続する現用回線と、中継回線として現用回線故障時に ATM 交換機間を接続する予備回線とを有し、上記回線対応部は、ATM セルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するとき使用するデータを保持する現用回線選択領域、予備回線で運用するとき使用するデータを保持する予備回線選択領域を備え、現用回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から予備回線選択領域に変更するものである。このように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するとき使用する現用回線選択領域、予備回線で運用するとき使用する予備回線選択領域を設け、現用回線で運用するときには、ヘッダ変換テーブルの現用回線選択領域からデータを読み出し、現用回線故障時には、ヘッダ変換テーブルの予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、ATM 交換機間で現用回線が故障した場合に予備回線に切り替えることができる。

【0010】また、請求項 2 に記載のように、ATM セルをそれぞれの行き先に振り分ける ATM スイッチ、加入者回線と ATM スイッチ間あるいは中継回線と ATM スイッチ間を接続する回線対応部からなる ATM 交換機と、中継回線として ATM 交換機間を接続する複数の現

用回線と、中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を接続する1つの予備回線とを有し、上記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域を備えると共に、ある現用回線が故障し予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を現用回線ごとに備え、複数の現用回線の内の1回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から故障回線に対応した予備回線選択領域に変更するものである。このように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用する現用回線選択領域を設けると共に、ある現用回線が故障し予備回線で運用するときに使用する予備回線選択領域を現用回線ごとに設け、現用回線で運用するときには、ヘッダ変換テーブルの現用回線選択領域からデータを読み出し、ある現用回線が故障したときには、ヘッダ変換テーブルの故障回線に対応した予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、ATM交換機間で複数の現用回線の内の1つが故障した場合に予備回線に切り替えることができる。

【0011】また、請求項3に記載のように、ATMセルをそれぞれの行き先に振り分けるATMスイッチ、加入者回線とATMスイッチ間あるいは中継回線とATMスイッチ間を接続する回線対応部からなるATM交換機と、中継回線としてATM交換機間を接続する複数の現用回線と、中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を接続する1つの予備回線とを有し、上記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域を備えると共に、複数の現用回線が同時に故障し予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を備え、複数の現用回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から予備回線選択領域に変更するものである。このように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用する現用回線選択領域を設けると共に、複数の現用回線が同時に故障し予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を設け、現用回線で運用するときには、ヘッダ変換テーブルの現用回線選択領域からデータを読み出し、複数の現用回線故障時には、ヘッダ変換テーブルの予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、ATM交換機間で複数の現用回線が同時に故障した場合に全ての仮想パスを1つの予備回線に切り替えることができる。

【0012】また、請求項4に記載のように、ATMセルをそれぞれの行き先に振り分けるATMスイッチ、加入者回線とATMスイッチ間あるいは中継回線とATMスイッチ間を接続する回線対応部からなるATM交換機

と、中継回線としてATM交換機間を接続する複数の現用回線と、中継回線として現用回線故障時にATM交換機間を接続する1つの予備回線とを有し、上記回線対応部は、ATMセルのヘッダを変換するためのデータを保持するヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用するデータを保持する現用回線選択領域を備えると共に、複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を備え、複数の現用回線故障時にはヘッダ変換テーブルのデータ読み出しを現用回線選択領域から予備回線選択領域に変更するものである。このように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するときに使用する現用回線選択領域を設けると共に、複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を設け、現用回線で運用するときには、ヘッダ変換テーブルの現用回線選択領域からデータを読み出し、複数の現用回線故障時には、ヘッダ変換テーブルの予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、ATM交換機間で複数の現用回線が同時に故障した場合に複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線に切り替えることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の第1の実施の形態となるATM伝送回線切替方式を示すブロック図である。本実施の形態のATM伝送回線切替方式を適用したATM交換網は、ATM交換機1、2、加入者端末3、4、加入者端末3、4とATM交換機1、2間を接続する加入者回線5、6、ATM交換機1、2間を接続する現用中継回線7、予備中継回線8から構成されている。

【0014】第1のATM交換機1は、ATMセル自己ルーティングを行う第1のATMスイッチ10、第1の加入者端末3を第1の加入者回線5を介して收容しATMスイッチ10と接続された、加入者回線5と交換機内部とのインタフェース機能を有すると共にATMセルのヘッダ変換を行う第1の加入者回線対応部11、現用回線7を收容し、交換機内部と現用回線7とのインタフェース機能を有すると共にATMセルのヘッダ変換を行う第1の中継回線対応部12、予備回線8を收容し、交換機内部と予備回線8とのインタフェース機能を有すると共にATMセルのヘッダ変換を行う第2の中継回線対応部13を備えている。

【0015】そして、第1の加入者回線対応部11は、加入者回線5を終端し交換機内部インタフェースに変換するインタフェース部11a、仮想パス識別子（以下、VPIとする）と加入者回線対応部11-中継回線対応部12、13間で設定された交換機内部のコネクション番号（以下、CNとする）とを対応付けたヘッダ変換

用データを保持するヘッダ変換テーブルに基づいて、受信ATMセルのヘッダ中のVPI値を対応するCN値に変換するVPI/CNヘッダ変換部11bから構成されている。

【0016】また、第1の中継回線対応部12は、内部インタフェースを終端し中継回線インタフェースに変換するインタフェース部12a、CNとATM交換機1、2間で設定されたVPIとを対応付けたヘッダ変換用データを保持するヘッダ変換テーブルに基づいて、ATMスイッチ10から出力されたATMセルのヘッダ中のCN値を対応するVPI値に変換するCN/VPIヘッダ変換部12bから構成されている。

【0017】第2の中継回線対応部13の構成は、ヘッダ変換テーブルに設定されたデータが異なることを除いて中継回線対応部12と同様である。次に、第2のATM交換機2は、ATMセル自己ルーティングを行う第2のATMスイッチ15、このATMスイッチ15と接続され第2の加入者端末4を第2の加入者回線6を介して収容し、加入者回線6と交換機内部とのインタフェース機能を有すると共にATMセルのヘッダ変換を行う第2の加入者回線対応部16、現用回線7を収容し、現用回線7と交換機内部とのインタフェース機能を有すると共にATMセルのヘッダ変換を行う第3の中継回線対応部17、予備回線8を収容し、予備回線8と交換機内部とのインタフェース機能を有すると共にATMセルのヘッダ変換を行う第4の中継回線対応部18を備えている。

【0018】第2の加入者回線対応部16は、交換機内部インタフェースを終端し加入者回線インタフェースに変換するインタフェース部16a、CNとATM交換機2-加入者端末4間で設定されたVPIとを対応付けたヘッダ変換用データを保持するヘッダ変換テーブルに基づいて、ATMスイッチ15から出力されたATMセルのヘッダ中のCN値を対応するVPI値に変換するCN/VPIヘッダ変換部16bから構成されている。

【0019】そして、第3の中継回線対応部17は、中継回線インタフェースを終端し交換機内部インタフェースに変換するインタフェース部17a、VPIと中継回線対応部17-加入者回線対応部16間で設定されたCNとを対応付けたヘッダ変換用データを保持するヘッダ変換テーブルに基づいて、受信ATMセルのヘッダ中のVPI値を対応するCN値に変換するVPI/CNヘッダ変換部17bから構成されている。第4の中継回線対応部18の構成は、ヘッダ変換テーブルに設定されたデータが異なることを除いて中継回線対応部17と同様である。

【0020】図2は加入者回線対応部11、中継回線対応部17、18の詳細を示すブロック図である。加入者回線対応部11、中継回線対応部17、18は、接続する回線とヘッダ変換テーブルに設定されたデータが異なることを除いて構成が同一のため、以下では、加入者回

線対応部11を例にとって説明する。

【0021】前述のように、加入者回線対応部11は、インタフェース部11a、VPI/CNヘッダ変換部11bから構成されている。インタフェース部11aは、回線5を介して加入者端末3から伝送されてくるATMセルを受信し後述する回線終端部で扱える状態にする外部インタフェース41、インタフェース41から出力されたATMセルの同期保護をセル単位で行った後にATMセルをVPI/CNヘッダ変換部11bに送る回線終端部42、VPI/CNヘッダ変換部11bからのATMセルをATM交換機内で扱える状態にして出力する内部インタフェース43を備えている。

【0022】また、VPI/CNヘッダ変換部11bは、VPIとCNとを対応付けたヘッダ変換用データを保持し、後述するヘッダ変換部から出力されたVPI値に応じてCN値を求め、このCN値をヘッダ変換部に送るヘッダ変換テーブル44、入力ATMセルのヘッダからVPIを抽出してヘッダ変換テーブル44に送り、入力ATMセルのVPI値をテーブル44から受け取ったCN値に付け替えるヘッダ変換部45を備えている。

【0023】図3にVPI/CNヘッダ変換部11bのより詳細なブロック図を示す。ヘッダ変換テーブル44は、現用回線選択時に使用するためのヘッダ変換用データを保持する現用回線選択領域51a、予備回線選択時に使用するためのヘッダ変換用データを保持する予備回線選択領域51b、現用回線選択時にはヘッダ変換部45から送られるVPI値に応じたCN値を現用回線選択領域51aから検索し、予備回線選択時にはVPI値に応じたCN値を予備回線選択領域51bから検索し、取得したCN値をヘッダ変換部45に送る変換テーブル選択部42から構成されている。

【0024】図4に加入者回線対応部11、中継回線対応部17、18のヘッダ変換テーブルに設定されたヘッダ変換用データの例を示す。図4において、61aは中継回線対応部17のVPI/CNヘッダ変換部17b内の現用回線選択領域、61bは同じくVPI/CNヘッダ変換部17b内の予備回線選択領域、71aは中継回線対応部18のVPI/CNヘッダ変換部（不図示）内の現用回線選択領域、51bはこのVPI/CNヘッダ変換部内の予備回線選択領域である。

【0025】VPI/CNヘッダ変換部11bの現用回線選択領域51aは、端末3-交換機1間で設定されたVPIと回線対応部11-現用回線7を収容する回線対応部12間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。一方、予備回線選択領域51bは、端末3-交換機1間で設定されたVPIと回線対応部11-予備回線8を収容する回線対応部13間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。

【0026】また、VPI/CNヘッダ変換部17bの現用回線選択領域61aは、交換機1-交換機2間で設

定されたVPIと回線対応部17-回線対応部16間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。そして、中継回線対応部18のVPI/CNヘッダ変換部内の予備回線選択領域71bは、交換機1-交換機2間で設定されたVPIと回線対応部18-回線対応部16間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。

【0027】次に、本実施の形態の動作について説明する。加入者端末3から加入者端末4に向けてATMセルを送ろうとする場合、まず、加入者端末3からATM交換機1及びATM交換機2を通して加入者端末4に至る仮想パス（以下、VPとする）を設定する。このとき、VPを示すVPIは接続点毎に終端されるので、加入者

端末3から加入者端末4まで一意の番号では無い。【0028】VPの設定後に、加入者端末3は、加入者端末3-ATM交換機1間で設定されたVPI値を付与したATMセルを加入者回線5を介してATM交換機1に送出する。加入者回線対応部11内のVPI/CNヘッダ変換部11bは、インタフェース部11aがATMセルを受信すると、この受信ATMセルのヘッダからVPI値を抽出して、これに対応するCN値をヘッダ変換テーブルから読み出し、受信ATMセルのVPI値を読み出したCN値に付け替える。このヘッダ変換後のATMセルがインタフェース部11aからATMスイッチ10に送出される。

【0029】現用回線7が正常な現用回線選択時、VPI/CNヘッダ変換部11b内の変換テーブル選択部は、図4(a)に示した現用回線選択領域51aを選択している。したがって、加入者端末3から送出されたATMセルのVPI値が1であれば、対応するCN値は、中継回線対応部12のコネクション番号1となる。

【0030】このようなヘッダ変換の後に、ATMスイッチ10がATMセルのCN値に応じた自己ルーティングを行うと、ATMセルがATMスイッチ10から中継回線対応部12へ送出される。

【0031】中継回線対応部12内のCN/VPIヘッダ変換部12bは、インタフェース部12aで受信されたATMセルのヘッダからCN値を抽出して、これに対応するVPI値を自己のヘッダ変換テーブルから読み出し、受信ATMセルのCN値を読み出したVPI値に付け替える。そして、ヘッダ変換後のATMセルがインタフェース部12aから現用回線7を介してATM交換機2に送出される。

【0032】続いて、中継回線対応部17内のVPI/CNヘッダ変換部17bは、インタフェース部17aがATMセルを受信すると、この受信ATMセルのヘッダからVPI値を抽出して、これに対応するCN値を自己のヘッダ変換テーブルから読み出し、受信ATMセルのVPI値を読み出したCN値に付け替える。そして、ヘッダ変換後のATMセルがインタフェース部17aから

ATMスイッチ15に送出される。

【0033】現用回線7が正常な現用回線選択時、VPI/CNヘッダ変換部17b内の変換テーブル選択部は、図4(b)に示した現用回線選択領域61aを選択している。したがって、ATM交換機1から送出されたATMセルのVPI値が1であれば、対応するCN値は、加入者回線対応部16のコネクション番号1となる。このようなヘッダ変換の後に、ATMスイッチ15がATMセルのCN値に応じた自己ルーティングを行うと、ATMセルがATMスイッチ15から加入者回線対応部16へ送出される。

【0034】加入者回線対応部16内のCN/VPIヘッダ変換部16bは、インタフェース部16aで受信されたATMセルのヘッダからCN値を抽出して、これに対応するVPI値を自己のヘッダ変換テーブルから読み出し、受信ATMセルのCN値を読み出したVPI値に付け替える。このヘッダ変換後のATMセルがインタフェース部16aから加入者回線6を介して加入者端末4に送出される。こうして、加入者端末3から加入者端末4へATMセルが伝送される。

【0035】次に、現用回線7に障害が発生し、正常な伝送ができなくなったときの動作を説明する。ATM交換機1、2は、例えばVP-AIS (VP Alarm Indication Signal) あるいはVP-FERF (VP Far-End-Receive-Failure) 表示用のセルを受信することにより、現用回線7に障害が発生したことを認識することができる。

【0036】現用回線7に障害が発生すると、加入者回線対応部11のVPI/CNヘッダ変換部11b内の変換テーブル選択部は、データの読み出し対象を現用回線選択領域51aから予備回線選択領域51bに変更する。同様に、中継回線対応部17のVPI/CNヘッダ変換部17b内の変換テーブル選択部は、データの読み出し対象を現用回線選択領域61aから予備回線選択領域61bに変更し、中継回線対応部18のVPI/CNヘッダ変換部内の変換テーブル選択部は、データの読み出し対象を現用回線選択領域71aから予備回線選択領域71bに変更する。

【0037】変換テーブルの切り替え後、加入者回線対応部11内のVPI/CNヘッダ変換部11bは、インタフェース部11aがATMセルを受信すると、この受信ATMセルのヘッダからVPI値を抽出して、これに対応するCN値をヘッダ変換テーブルから読み出し、受信ATMセルのVPI値を読み出したCN値に付け替える。そして、ヘッダ変換後のATMセルがインタフェース部11aからATMスイッチ10に送出される。

【0038】このとき、データの読み出し対象となるヘッダ変換テーブルは図4(a)に示す予備回線選択領域51bなので、加入者端末3から送出されたATMセルのVPI値が1であれば、対応するCN値は、中継回線

対応部 13 のコネクション番号 1 となる。このようなヘッダ変換の後に、ATMスイッチ 10 が ATMセルの CN 値に応じた自己ルーティングを行うと、ATMセルが ATMスイッチ 10 から中継回線対応部 13 へ送出される。

【0039】中継回線対応部 13 内の CN/VPI ヘッダ変換部（不図示）は、CN/VPI ヘッダ変換部 12 b と同様に、CN と ATM 交換機 1、2 間で設定された VPI とを対応付けたヘッダ変換用データを保持するヘッダ変換テーブル（不図示）を備える。そして、この CN/VPI ヘッダ変換部は、中継回線対応部 13 内のインタフェース部（不図示）で受信された ATMセルのヘッダから CN 値を抽出して、これに対応する VPI 値を自己のヘッダ変換テーブルから読み出し、受信 ATMセルの CN 値を読み出した VPI 値に付け替える。このヘッダ変換後の ATMセルがインタフェース部から予備回線 8 を介して ATM 交換機 2 に送出される。

【0040】続いて、中継回線対応部 18 内の VPI/CN ヘッダ変換部（不図示）は、中継回線対応部 18 内のインタフェース部（不図示）で受信された ATMセルのヘッダから VPI 値を抽出して、これに対応する CN 値を自己のヘッダ変換テーブルから読み出し、受信 ATMセルの VPI 値を読み出した CN 値に付け替える。そして、このヘッダ変換後の ATMセルがインタフェース部から ATMスイッチ 15 に送出される。

【0041】このとき、データの読み出し対象となるヘッダ変換テーブルは図 4（c）に示す予備回線選択領域 71 b なので、ATM 交換機 1 から送出された ATMセルの VPI 値が 1 であれば、対応する CN 値は、加入者回線対応部 16 のコネクション番号 1 となる。このようなヘッダ変換の後に、ATMスイッチ 15 が ATMセルの CN 値に応じた自己ルーティングを行うと、ATMセルが ATMスイッチ 15 から加入者回線対応部 16 へ送出される。

【0042】加入者回線対応部 16 内の CN/VPI ヘッダ変換部 16 b は、インタフェース部 16 a で受信された ATMセルのヘッダから CN 値を抽出して、これに対応する VPI 値を自己のヘッダ変換テーブルから読み出し、受信 ATMセルの CN 値を読み出した VPI 値に付け替える。このヘッダ変換後の ATMセルがインタフェース部 16 a から加入者回線 6 を介して加入者端末 4 に送出される。こうして、加入者端末 3 から加入者端末 4 へ ATMセルが伝送される。

【0043】なお、現用回線 7 の故障時、現用回線選択領域 61 a から予備回線選択領域 61 b への切り替えは実施しなくてもよい。無効データが登録されている予備回線選択領域 61 b へ切り替えるのは、回線 7 からの不要なデータが端末 4 へ出力されてしまうのを防ぐためである。同様に、現用回線選択時に、中継回線対応部 18 内の VPI/CN ヘッダ変換部が現用回線選択領域 71

a を選択していなくてもよい。無効データが登録されている現用回線選択領域 71 a を選択しておくのは、回線 8 からの不要なデータが端末 4 へ出力されてしまうのを防ぐためである。

【0044】次に、本実施の形態の効果について説明する。本実施の形態では、ATM伝送回線の切り替えをヘッダ変換テーブルの領域の切り替えで行っているため、従来の運用系選択部のような特別なハードウェアを付加する必要がない。このため、装置が小型化できる。

10 【0045】また、接続関係を制限する運用系選択部がないため、各回線対応部の接続関係を規定する VPI と CN の対応付けを加入者回線対応部 11、16、中継回線対応部 12、13、17、18 のヘッダ変換テーブルに設定するだけで、現用回線 7 を収容する中継回線対応部 12、17 と予備回線 8 を収容する中継回線対応部 13、18 を ATMスイッチ 10、15 に対して自由な位置に配置することができ、装置保守が容易となる。

【0046】したがって、運用開始時は、現用回線のみで運用し、必要に応じて予備回線を設定することが容易にできる。予備回線を新たに設定するためには、予備回線 8 を収容する中継回線対応部 13、18 を増設したときに、加入者回線対応部 11、16、中継回線対応部 12、13、17、18 のヘッダ変換テーブルのデータを設定し直せばよい。さらに、現用回線と予備回線の速度が異なっても切り替えが可能なので、ATM網の構築が容易である。このため、ATM網構築時の費用が小さくできる。

【0047】次に、本発明の第 2 の実施の形態について図面を参照して説明する。図 5 は本発明の第 2 の実施の形態となる ATM伝送回線切替方式を示すブロック図、図 6、図 7 は加入者回線対応部 11 及び中継回線対応部 17～19 のヘッダ変換テーブルに設定されたヘッダ変換用データの例を示す図であり、図 1、図 4 と同様の構成には同一の符号を付してある。

【0048】本実施の形態では、ATM 交換機 1 と ATM 交換機 2 間の現用回線が 1 回線増えている。2 つの現用回線が正常の場合、加入者端末 3 からの ATMセルは、現用回線 7 と現用回線 9 の両方を使用して加入者端末 4 まで伝送される。また、現用回線 9 を収容する第 5 の中継回線対応部 14 の構成は、ヘッダ変換テーブルに設定されたデータが異なることを除いて中継回線対応部 12、13 と同様であり、同じく現用回線 9 を収容する第 6 の中継回線対応部 19 の構成は、ヘッダ変換テーブルに設定されたデータが異なることを除いて中継回線対応部 17、18 と同様である。

【0049】図 6 において、51 a は加入者回線対応部 11 の VPI/CN ヘッダ変換部 11 b 内の現用回線選択領域、51 b は VPI/CN ヘッダ変換部 11 b 内の現用回線 7 の故障に対応した予備回線選択領域、51 c は VPI/CN ヘッダ変換部 11 b 内の現用回線 9 の故

障に対応した予備回線選択領域である。また、61aは中継回線対応部17のVPI/CNヘッダ変換部17b内の現用回線選択領域、61bはVPI/CNヘッダ変換部17b内の現用回線7の故障に対応した予備回線選択領域、61cはVPI/CNヘッダ変換部17b内の現用回線9の故障に対応した予備回線選択領域である。

【0050】図7において、71aは中継回線対応部18のVPI/CNヘッダ変換部（不図示）内の現用回線選択領域、71bは同VPI/CNヘッダ変換部内の現用回線7の故障に対応した予備回線選択領域、71cは同VPI/CNヘッダ変換部内の現用回線9の故障に対応した予備回線選択領域である。そして、81aは中継回線対応部19のVPI/CNヘッダ変換部（不図示）内の現用回線選択領域、81bは同VPI/CNヘッダ変換部内の現用回線7の故障に対応した予備回線選択領域、81cは同VPI/CNヘッダ変換部内の現用回線9の故障に対応した予備回線選択領域である。

【0051】VPI/CNヘッダ変換部11bの現用回線選択領域51aは、端末3-交換機1間で設定されたVPIと回線対応部11-現用回線7を収容する回線対応部12間及び回線対応部11-現用回線9を収容する回線対応部14間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。予備回線選択領域51bは、端末3-交換機1間で設定されたVPIと回線対応部11-予備回線8を収容する回線対応部13間及び回線対応部11-回線対応部14間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。予備回線選択領域51cは、端末3-交換機1間で設定されたVPIと回線対応部11-回線対応部12間及び回線対応部11-回線対応部13間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。

【0052】VPI/CNヘッダ変換部17bの現用回線選択領域61a、予備回線選択領域61cは、交換機1-交換機2間で設定されたVPIと回線対応部17-回線対応部16間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。また、中継回線対応部18のVPI/CNヘッダ変換部内の予備回線選択領域71b、71cは、交換機1-交換機2間で設定されたVPIと回線対応部18-回線対応部16間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。

【0053】そして、中継回線対応部19のVPI/CNヘッダ変換部内の現用回線選択領域81a、予備回線選択領域81bは、交換機1-交換機2間で設定されたVPIと回線対応部19-回線対応部16間で設定されたCNとを対応付けるデータを保持している。

【0054】現用回線7、9が共に正常な場合、VPI/CNヘッダ変換部11b、VPI/CNヘッダ変換部17b、中継回線対応部18内のVPI/CNヘッダ変換部、中継回線対応部19内のVPI/CNヘッダ変換部は、現用回線選択領域51a、61a、71a、81

aをそれぞれ選択している。したがって、現用回線7と現用回線9の両方が使用される以外は、その動作は第1の実施の形態と同様である。

【0055】ここで、現用回線7に障害が発生し、正常な伝送ができなくなると、VPI/CNヘッダ変換部11bは、データの読み出し対象を現用回線選択領域51aから予備回線選択領域51bに変更し、VPI/CNヘッダ変換部17b、中継回線対応部18内のVPI/CNヘッダ変換部、中継回線対応部19内のVPI/CNヘッダ変換部は、データの読み出し対象を現用回線選択領域61a、71a、81aから予備回線選択領域61b、71b、81bにそれぞれ変更する。こうして、現用回線7を通過していたVPの全てが予備回線8を通過するようにヘッダ変換テーブルが切り替えられるので、現用回線9と予備回線8によりATMセルが伝送される。

【0056】また、現用回線9に障害が発生し、正常な伝送ができなくなると、VPI/CNヘッダ変換部11bは、データの読み出し対象を現用回線選択領域51aから予備回線選択領域51cに変更し、VPI/CNヘッダ変換部17b、中継回線対応部18内のVPI/CNヘッダ変換部、中継回線対応部19内のVPI/CNヘッダ変換部は、データの読み出し対象を現用回線選択領域61a、71a、81aから予備回線選択領域61c、71c、81cにそれぞれ変更する。こうして、現用回線9を通過していたVPの全てが予備回線8を通過するようにヘッダ変換テーブルが切り替えられるので、現用回線7と予備回線8によりATMセルが伝送される。

【0057】なお、現用回線7の故障時、現用回線9には変化がないので、現用回線選択領域81aから予備回線選択領域81bへの切り替えは実施しなくてもよい。同様に、現用回線9の故障時、現用回線7には変化がないので、現用回線選択領域61aから予備回線選択領域61cへの切り替えは実施しなくてもよい。本実施の形態では、第1の実施の形態の効果に加えて、複数の現用回線の予備を1つの予備回線で行え、ATM網の構築を容易にできる効果を有する。

【0058】また、本実施の形態では、現用回線7、9の何れか一方が故障した例で説明したが、現用回線7、9が同時に故障したときに現用回線7、9を通過していたVPの全てが予備回線8を通過するように回線を切り替えてもよい。このためには、VPI/CNヘッダ変換部11b内に現用回線7、9が同時に故障し予備回線8で運用するときに使用するデータを保持する予備回線選択領域を新たに設け、この領域に、端末3-交換機1間で設定されたVPIと回線対応部11-予備回線8を収容する回線対応部13間で設定されたCNとを対応付けるデータを登録する。

【0059】更に、VPI/CNヘッダ変換部17b、中継回線対応部18内のVPI/CNヘッダ変換部、及び中継回線対応部19内のVPI/CNヘッダ変換部

に、現用回線 7, 9 が同時に故障し予備回線 8 で運用するとき使用するデータを保持する予備回線選択領域を新たに設け、中継回線対応部 1 8 内の V P I / C N ヘッダ変換部に設けた予備回線選択領域に交換機 1 - 交換機 2 間で設定された V P I と回線対応部 1 8 - 回線対応部 1 6 間で設定された C N とを対応付けるデータを登録すればよい (V P I / C N ヘッダ変換部 1 7 b、中継回線対応部 1 9 内の V P I / C N ヘッダ変換部には無効なデータを登録)。

【0060】このとき、予備回線 8 の容量不足により、現用回線 7, 9 の全ての V P を予備回線 8 に通すことができない場合は、現用回線 7, 9 を通る V P のうち重要なものだけが予備回線 8 を通るようにデータを登録すればよい。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、請求項 1 に記載のように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するとき使用する現用回線選択領域、予備回線で運用するとき使用する予備回線選択領域を設け、現用回線で運用するときには現用回線選択領域からデータを読み出し、現用回線故障時には予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、A T M 交換機間で現用回線が故障した場合に予備回線に切り替えることができる。その結果、A T M 伝送回線の切り替えをヘッダ変換テーブルの領域の切り替えで行っているため、従来の運用系選択部のような特別なハードウェアを付加する必要がなく、装置を小型化することができる。また、現用回線を收容する中継回線対応部と予備回線を收容する中継回線対応部を A T M スイッチに対して自由な位置に配置することができ、運用開始時は、現用回線のみで運用し、必要に応じて予備回線を設定することが容易にできるので、装置保守が容易となる。さらに、現用回線と予備回線の速度が異なっても切り替えが可能なので、A T M 網の構築が容易となり、A T M 網構築時の費用を小さくできる。

【0062】また、請求項 2 に記載のように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するとき使用する現用回線選択領域を設けると共に、ある現用回線が故障し予備回線で運用するとき使用する予備回線選択領域を現用回線ごとに設け、現用回線で運用するときには現用回線選択領域からデータを読み出し、ある現用回線が故障したときには故障回線に対応した予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、A T M 交換機間で複数の現用回線の内の 1 つが故障した場合に予備回線に切り替えることができる。

【0063】また、請求項 3 に記載のように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するとき使用する現用回線選択領域を設けると共に、複数の

現用回線が同時に故障し予備回線で運用するとき使用するデータを保持する予備回線選択領域を設け、現用回線で運用するときには現用回線選択領域からデータを読み出し、複数の現用回線故障時には予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、A T M 交換機間で複数の現用回線が同時に故障した場合に全ての仮想パスを 1 つの予備回線に切り替えることができる。

【0064】また、請求項 4 に記載のように、回線対応部にヘッダ変換テーブルとして、現用回線で運用するとき使用する現用回線選択領域を設けると共に、複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線で運用するとき使用するデータを保持する予備回線選択領域を設け、現用回線で運用するときには現用回線選択領域からデータを読み出し、複数の現用回線故障時には予備回線選択領域からデータを読み出すことにより、A T M 交換機間で複数の現用回線が同時に故障した場合に複数の現用回線の内の特定の仮想パスを予備回線に切り替えることができる。その結果、予備回線の容量不足により、複数の現用回線の全ての仮想パスが予備回線を通ることができない場合であっても、現用回線を通る仮想パスのうち重要なものが予備回線を通るように切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施の形態となる A T M 伝送回線切替方式を示すブロック図である。

【図 2】 加入者回線対応部、中継回線対応部の詳細を示すブロック図である。

【図 3】 V P I / C N ヘッダ変換部の詳細を示すブロック図である。

【図 4】 加入者回線対応部及び中継回線対応部のヘッダ変換テーブルに設定されたヘッダ変換用データの例を示す図である。

【図 5】 本発明の第 2 の実施の形態となる A T M 伝送回線切替方式を示すブロック図である。

【図 6】 加入者回線対応部及び中継回線対応部のヘッダ変換テーブルに設定されたヘッダ変換用データの例を示す図である。

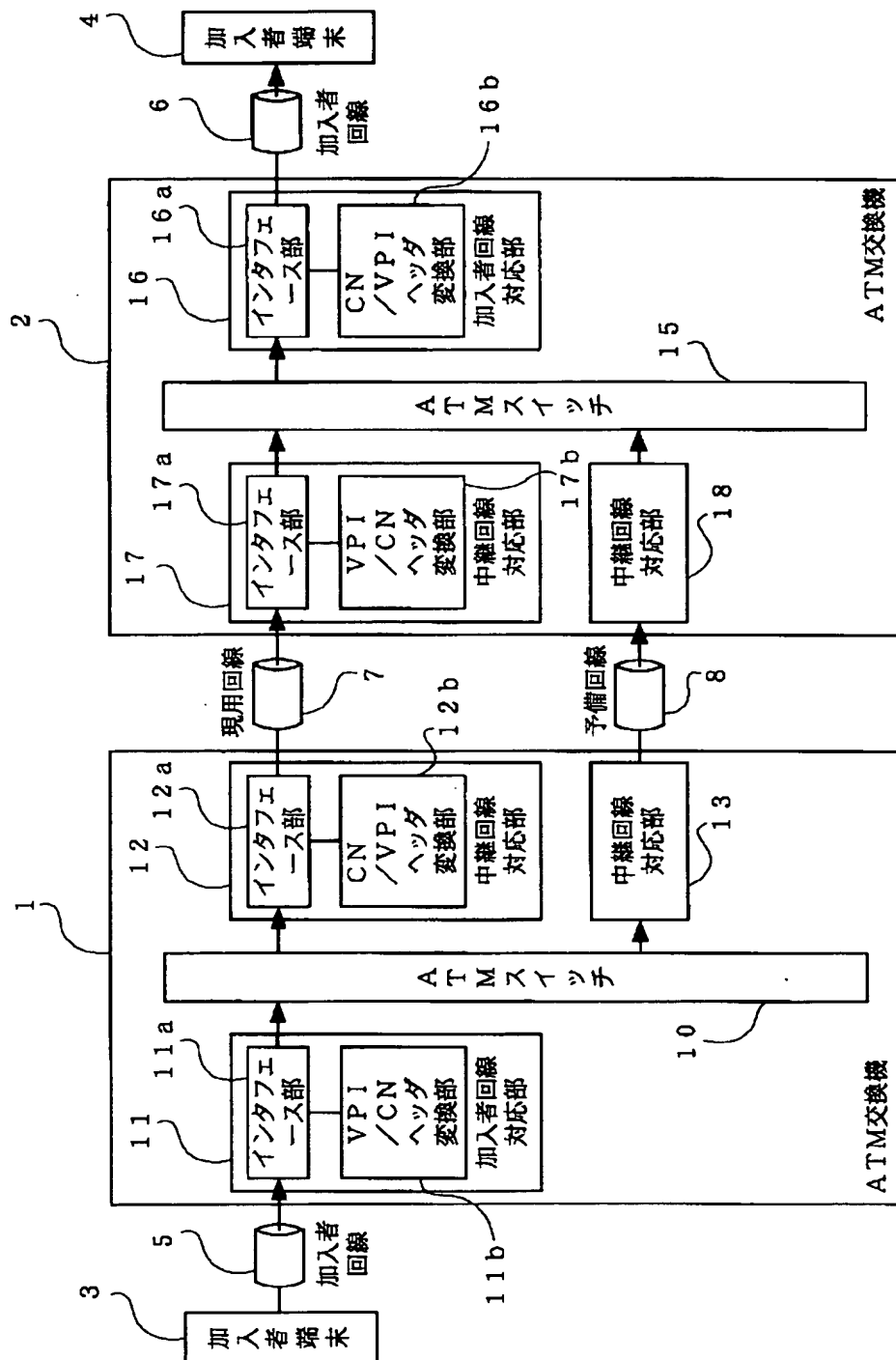
【図 7】 加入者回線対応部及び中継回線対応部のヘッダ変換テーブルに設定されたヘッダ変換用データの例を示す図である。

【図 8】 従来の A T M 伝送回線切替方式の 1 例を示すブロック図である。

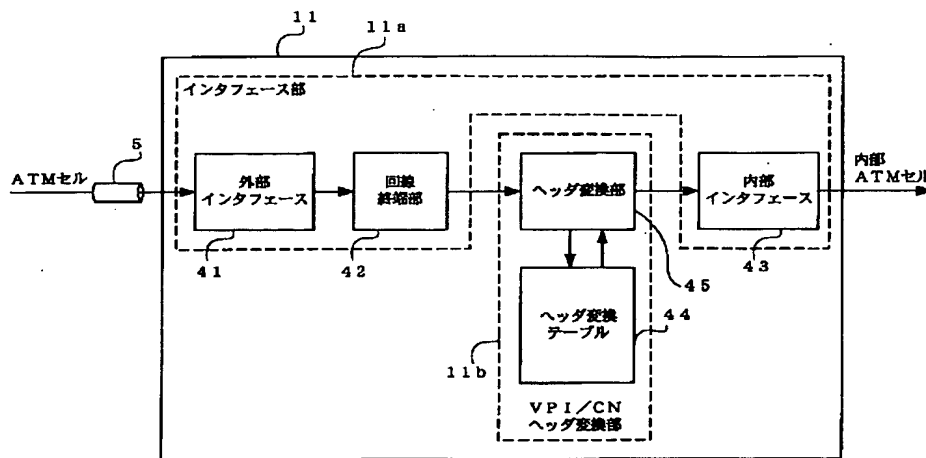
【符号の説明】

1、2…A T M 交換機、3、4…加入者端末、5、6…加入者回線、7、9…現用中継回線、8…予備中継回線、10、15…A T M スイッチ、11、16…加入者回線対応部、12～14、17～19…中継回線対応部。

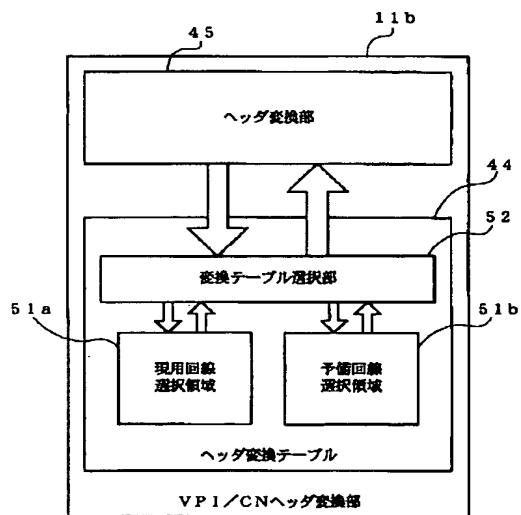
【図 1】



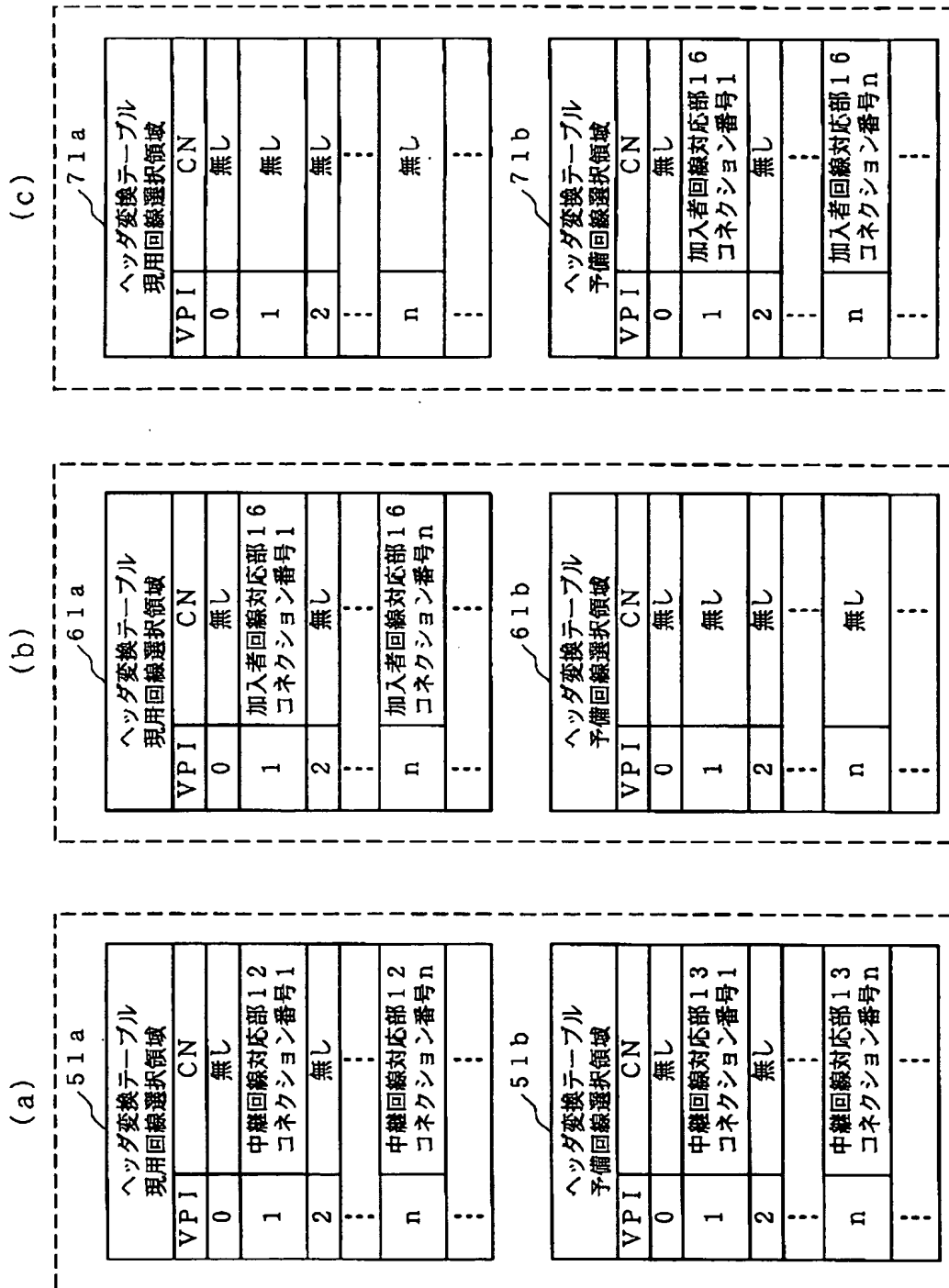
【図2】



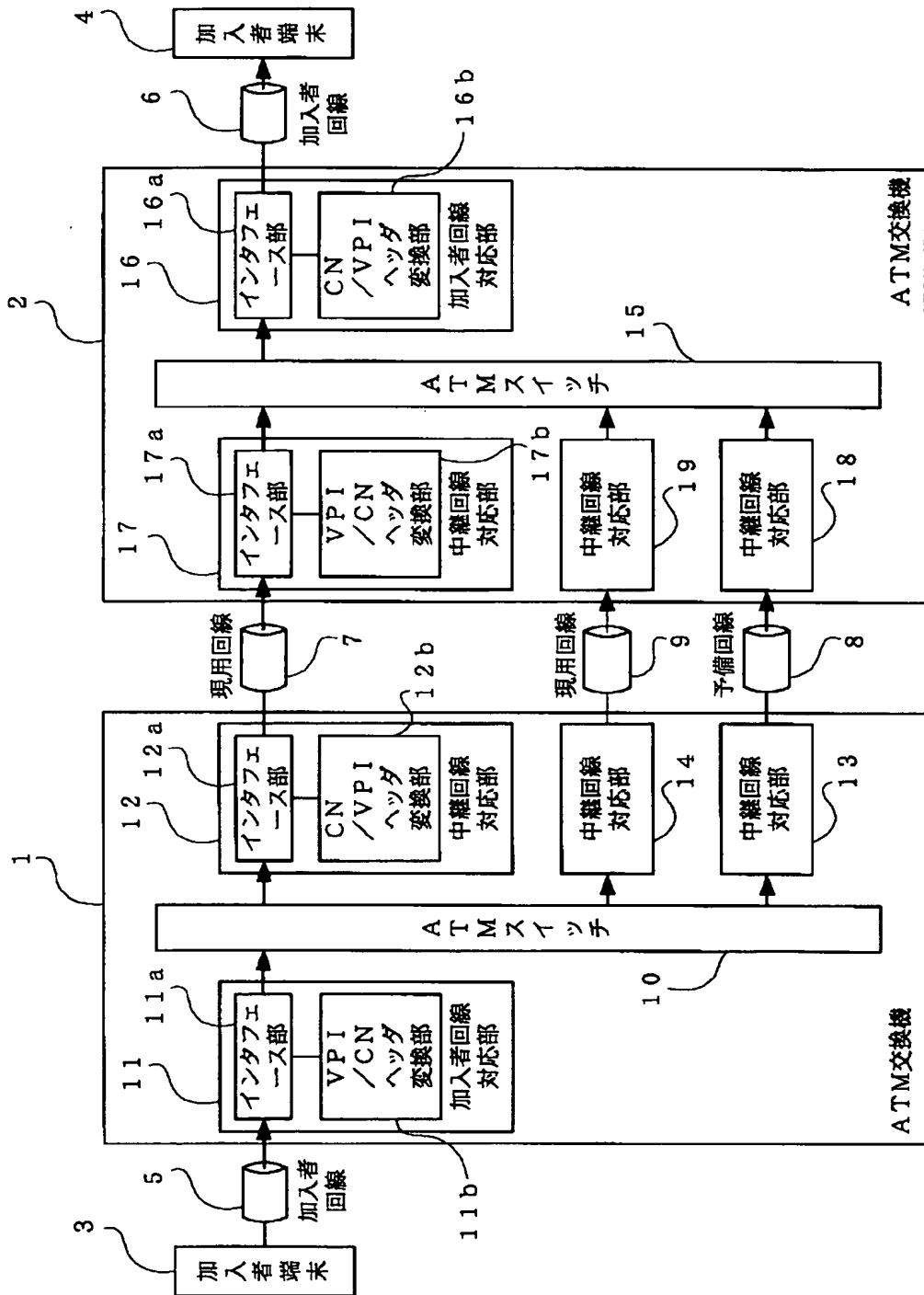
【図3】



【図 4】



【図5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

